



**CONDICIONS TÈCNIQUES I DE SEGURETAT
DE LES INSTAL·LACIONS DE DISTRIBUCIÓ
DE
FECSA ENDESA**

**NORMA TÈCNICA PARTICULAR
LÍNIES SUBTERRÀNIES DE MITJANA TENSIÓ
(NTP-LSMT)**

OCTUBRE DEL 2006

ÍNDIX

1	OBJECTE	3
2	ABAST	3
3	REGLAMENTACIÓ I NORMATIVA	3
4	CARACTERÍSTIQUES GENERALS	4
4.1	TENSIÓ NOMINAL	4
4.2	SISTEMA DE DISTRIBUCIÓ.....	4
4.3	CABLES	5
4.4	ACCESSORIS.....	5
5	CRITERIS DE DISSENY GENERALS	5
6	INSTAL·LACIÓ DE CABLES SUBTERRANIS DE MT	6
6.1	DISPOSICIÓ DELS CABLES	6
6.2	SEGURETAT EN LA INSTAL·LACIÓ DELS CABLES	7
6.3	ENCREUAMENTS, PARAL·LELISMES I PROXIMITATS	7
6.4	CONVERSIONS DE LÍNIES AÈRIES A SUBTERRÀNIES.....	9
6.5	POSADA A TERRA DELS CABLES.....	9
6.6	PLÀNOLS DE SITUACIÓ DELS CABLES.....	10
7	INTENSITATS ADMISIBLES	10
7.1	CORRENTS PERMANENTS MÀXIMS ADMISSIBLES EN ELS CONDUCTORS.....	10
7.2	CORRENTS MÀXIMS DE CURTCIRCUIT ADMISSIBLES ALS CONDUCTORS	11
7.3	CORRENTS DE CURTCIRCUIT ADMISSIBLES PER LES PANTALLES	12
8	PROTECCIONS	12
8.1	PROTECCIÓ CONTRA SOBRECORRENTS	12
8.2	PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS	12
9	NORMES DE REFERÈNCIA	13
 ANNEXOS - PLÀNOLS DE DETALL DE CANALITZACIONS DE CABLES		
SUBTERRANIS DE MT		
	ANNEX 1 - RESUM DE RASES MT D'1 CIRCUIT	16
	ANNEX 2 - RESUM DE RASES MT DE 2 CIRCUITS	17
	ANNEX 3 - RESUM DE RASES MIXTES DE MT I BT	18
	ANNEX 4 - PROTECCIÓ DE RASA MT POC PROFUNDA	19
	ANNEX 5 - ENCREUAMENT AMB ALTRES SERVEIS: PROTECCIÓ 1 CIRCUIT MT	20
	ANNEX 6 - ENCREUAMENT AMB ALTRES SERVEIS: PROTECCIÓ 2 CIRCUITS MT	21
	ANNEX 7 - PARAL·LELISME AMB GAS: PROTECCIÓ 1 CIRCUIT MT.....	22

1 OBJECTE

Les presents condicions tècniques i de seguretat, establertes per l'empresa distribuïdora FECSA ENDESA, tenen per objecte definir les característiques que han de complir les línies subterrànies de MT construïdes per tercers i destinades a formar part de les xarxes de distribució de FECSA ENDESA.

2 ABAST

L'abast d'aplicació és el de les xarxes subterrànies d'11 kV i de 25 kV de l'empresa FECSA ENDESA en les seves zones de distribució.

3 REGLAMENTACIÓ I NORMATIVA

El disseny i construcció de les línies subterrànies de MT es farà d'acord amb els següents Reglaments i Normes:

- ◆ Reial Decret 1955/2000 d'1 de desembre, sobre regulació de l'activitat de transport i distribució d'energia elèctrica. (BOE 310 de 27.12.00).
- ◆ Reglament sobre Condicions i Garanties de Seguretat en Centrals, Subestacions i Centres de Transformació (RD 3275/82, de 12.11.82, BOE núm. 288 d'1.12.82).
- ◆ Instruccions Tècniques Complementàries del RAT (ITC MIE-RAT), establertes per OM de 06.07.84, BOE núm. 183 de 01.08.84, i OM d'18.10.84, BOE núm. 256 de 25.10.84.
- ◆ Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (ITC-BT). (Reial Decret 842/2002 de 2 d'agost, BOE núm. 224 de 18 de setembre de 2002).
- ◆ Proteccions a instal·lar entre les xarxes dels diferents subministraments públics que recorren pel subsòl (Decret 120/92 de 28 d'abril, DOGC 1606 de 12.6.92).
- ◆ Modificacions parcials al Decret 120/92 de 28 d'abril (Decret 196/92 de 4 d'agost, DOGC 1649 de 25.9.92).
- ◆ Procediments de control de l'aplicació del Decret 120/1992 de 28 d'abril, modificat parcialment pel Decret 196/1992, de 4 d'agost (Ordre de 5 de juliol de 1993, DOGC 1782 d'11.8.93).
- ◆ Llei de Prevenció de Riscos Laborals (LPRL), (Llei 31/1995, de 8 de novembre d'1995, BOE 10.11.1995).
- ◆ Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric (BOE 21.06.01).
- ◆ Ordre TIC/341/2003 de 22 de juliol (DOGC 3937 de 31.07.03) per la qual s'aprova el procediment de control aplicable a les obres que afecten a la xarxa de distribució elèctrica subterrània.

- ◆ Resolució TRI/301/2006 de 3 de febrer (DOGC 4584 de 02.03.06) per la qual s'estableixen els requisits de senyalització i protecció de les xarxes soterrades de distribució elèctrica de mitjana i alta tensió, a l'àmbit territorial de Catalunya.
- ◆ Normes UNE d'obligat compliment segons es desprèn dels Reglaments, en les seves corresponents actualitzacions efectuades pel Ministerio de Industria Turismo y Comercio.
- ◆ Altres normes i disposicions vigents que puguin ser d'obligat compliment.

4 CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Els aspectes que amb caràcter general s'hauran de tenir en compte en el disseny i la instal·lació de línies subterrànies de MT són els següents:

- ◆ Tensió nominal
- ◆ Sistema de distribució
- ◆ Cables i accessoris

4.1 Tensió nominal

La tensió nominal de la xarxa serà en cada cas la corresponent al sistema al qual s'hauran de connectar, 25 kV o 11 kV, trifàsica, a una freqüència de 50 Hz.

Per a la definició de tensió més elevada i nivells d'aïllament del material a utilitzar s'estableixen els paràmetres de la taula 1.

Taula 1. Nivell d'aïllament del material

Tensió nominal de la xarxa U (kV)	Tensió assignada cables i Accessoris U_0/U (kV eficaços)	Tensió més elevada cables i accessoris U_m (kV eficaços)	Tensió de xoc suportada nominal (tipus llamp) (kV de cresta)
Fins a 30	18/30	36	170

U: Tensió eficaç nominal a 50 Hz entre dos conductors.

U_0 : Tensió eficaç nominal a 50 Hz entre cada conductor i la pantalla del cable.

U_m : Tensió eficaç màxima a 50 Hz entre dos conductors qualsevol, per a la qual s'ha dissenyat el cable i els accessoris. És la tensió màxima que pot ser suportada permanentment en condicions normals d'exploració en qualsevol punt de la xarxa. Exclou les variacions temporals de tensió degudes a condicions de defecte o a la supressió brusca de càrregues.

4.2 Sistema de distribució

La configuració estàndard del sistema de FECSA ENDESA és en bucle, per tant les seves xarxes subterrànies seran mallades, amb sistemes alterns trifàsics.

4.3 Cables

Els cables a utilitzar a les xarxes subterrànies de MT són els que figuren a la Norma [GE DND001](#). Seran unipolars i compliran les especificacions de la Norma UNE-EN 620-5E.

Els conductors seran circulars compactes d'alumini, de classe 2 segons la norma UNE 21022, i estaran formats per diversos fils d'alumini cablejats.

Sobre el conductor hi haurà una capa termoestable extruïda semiconductora, adherida a l'aïllament en tota la seva superfície, amb un gruix mig mínim de 0,5 mm i sense acció nociva sobre el conductor.

L'aïllament serà de polietilè reticulat (XLPE), de 8 mm de gruix mig mínim.

Sobre l'aïllament hi haurà una part semiconductora no metàl·lica, associada a una part metàl·lica. La part no metàl·lica estarà constituïda per una capa de mescla semiconductora termoestable extruïda, de 0,5 mm de gruix mig mínim, que es pugui separar de l'aïllament sense deixar sobre ell traces de mescla semiconductora apreciables a simple vista. La part metàl·lica estarà constituïda per una corona de fils continus de coure recuit, disposats en hèlix oberta, sobre la qual es col·locarà una cinta de coure recuit en hèlix oberta disposada en sentit contrari a l'anterior. La secció real del conjunt de la pantalla metàl·lica serà com a mínim de 16 mm².

La col·locació de la pantalla semiconductora interna, de l'aïllament i de la pantalla semiconductora externa, en el procés de fabricació dels cables, es realitzarà per triple extrusió simultània.

La coberta exterior estarà constituïda per una capa d'un compost termoplàstic a base de poliolefina. Serà de color vermell i el seu gruix nominal serà de 2,75 mm.

En la taula 2 s'indiquen les característiques principals dels conductors.

Taula 2. Característiques principals dels conductors de cables de MT

Secció nominal mm ²	Nombre mínim de fils del conductor	Diàmetre del conductor mm		Resistència màxima del conductor a 20°C Ω/km
		Mínim	Màxim	
150	18	13,7	14,9	0,206
240	30	17,8	19,2	0,125
400	53	22,9	24,5	0,0778

4.4 Accessoris

Les unions i terminals es confeccionaran seguint la norma UNE corresponent quan existeixi o, en el seu defecte, seguint les instruccions del fabricant.

Seran adequats a la naturalesa, composició i secció dels cables, i no hauran d'augmentar la seva resistència elèctrica. Així mateix, els terminals hauran de ser adequats a les característiques ambientals (interior, exterior, contaminació, etc.).

5 CRITERIS DE DISSENY GENERALS

El valor de la tensió nominal de la xarxa subterrània de MT serà 25 kV.

El valor límit de la caiguda de tensió s'estableix en el 7 % amb les condicions de màxima càrrega i/o situació d'emergència.

En general, la tendència serà la d'estructures de xarxa mallada, és a dir, amb possibilitat d'aportar o rebre socors en cas d'avaries mitjançant enllaços amb altres línies.

Amb aquesta finalitat es defineixen les següents zones i reserves:

- ◆ Zones urbanes
- ◆ Zones semiurbanes
- ◆ Zones rurals concentrades

Característica \ Zona	ZONA URBANA (*)	ZONA SEMIURBANA	ZONA RURAL CONCENTRADA
Tipus de xarxa majoritària	Subterrània	Subterrània	Aèria
Tipus de xarxa minoritària	---	Aèria	Subterrània
% Alimentació de socors (amb avaria de la línia)	100	50	25
% Saturació màxima (explotació normal)	60	75	100
% Saturació màxima (explotació de socors)	100	100	110

* Els polígons industrials es consideraran també zones urbanes

L'alimentació dels centres de transformació es dissenyarà amb estructura en bucle amb entrada i sortida a cada CT amb la finalitat que qualsevol dels centres pugui rebre alimentació alternativa.

Els cables a utilitzar tindran seccions de 3x1x400 mm² o 3x1x240 mm² d'alumini com seccions normals per xarxa urbana, semiurbana o qualsevol tipus que tingui una configuració estàndard. Pels casos en què la seva longitud i traçat faci raonablement imprevisible un futur enllaç amb una altra línia es podran utilitzar excepcionalment conductors de secció 3x1x150 mm² d'alumini.

6 INSTAL·LACIÓ DE CABLES SUBTERRANIS DE MT

6.1 Disposició dels cables

Les canalitzacions, llevat de casos de força major, s'executaran per terrenys de domini públic, sota les voreres o calçades, preferentment sota les primeres i s'evitaran angles pronunciats. El traçat serà com més rectilini possible, paral·lel en tota la seva longitud en voreres o façanes dels edificis principals.

En marcar el traçat de les rases, es tindrà en compte el radi mínim que calgui deixar en les corbes segons la secció del conductor o conductors que s'hagin de canalitzar.

Els cables es disposaran soterrats directament en el terreny. Sota les voreres, en les zones d'entrada i sortida de vehicles a les finques, a les quals no es prevegi el pas de vehicles de gran tonatge, es disposaran a dins de tubs en sec (sense formigonar). En els accessos a finques de vehicles de gran tonatge i en els encreuaments de la calçada, es disposaran a dins de tubs formigonats.

La profunditat fins a la part superior del cable no serà menor de 0,80 m sota vorera, ni d'1 m sota calçada. Quan hi hagi impediments que no permetin aconseguir les profunditats esmentades, es podran reduir aquests paràmetres sempre i quan s'hi afegixin proteccions mecàniques suficients, tal com especifiquen el Decret 120/92 i la Resolució TRI/301/2006.

A l'annex, *Plànols de detall de canalitzacions de línies subterrànies de MT*, d'aquesta NTP es poden veure les diferents seccions de rases, amb el detall de com es disposen.

6.2 Seguretat en la instal·lació dels cables

L'objectiu en la instal·lació d'un cable subterrani, és que, després de la seva manipulació, estesa i protecció, el cable no hagi sofert cap dany, i ofereixi seguretat en futures excavacions fetes per tercers. Per això:

- ◆ El llit de la rasa que rebrà el cable serà llis i estarà exempt d'arestes vives, còdols, pedres, restes de runes, etc. S'hi disposarà una capa de sorra de riu rentada, neta, solta i exempta de substàncies orgàniques, argila o partícules terroses, que cobreixi l'amplada total de la rasa amb un gruix de 0,06 m.
- ◆ El cable s'estendrà sobre aquesta capa de sorra i es cobrirà amb una altra capa de sorra de 0,24 m de gruix, de manera que la sorra arribarà fins a 0,30 m per damunt del llit de la rasa i cobrirà la seva amplada total.
- ◆ Sobre la capa anterior es col·locaran plaques de polietilè (PE) com a protecció mecànica.
- ◆ A continuació, s'estendrà una altra capa de terra de 0,20 m de gruix, sense pedres ni runa, piconada amb mitjans manuals. La resta de terra s'estendrà per capes de 0,15 m, piconades amb mitjans mecànics. Entre 0,10 i 0,20 m per sota del paviment es posarà una cinta de senyalització que avisi de l'existència dels cables elèctrics de MT.

6.3 Encreuaments, paral·lelismes i proximitats

Els cables subterranis de MT quan estiguin soterrats directament al terreny hauran de complir els següents requisits.

Quan no es puguin respectar les distàncies que se senyalen per a cada un dels casos que segueixen, s'haurà d'aplicar el Decret 120/92 de 28 d'abril, i la Resolució TRI/301/2006 de 3 de febrer.

6.3.1 Encreuaments

Les condicions que han de complir els encreuaments de cables subterranis de MT són les següents.

Encreuaments amb carrers i carreteres

Els cables es col·locaran en tubs formigonats en tota la seva longitud amb profunditat mínima d'1 m. Sempre que sigui possible, l'encreuament es farà perpendicular a l'eix del vial.

Encreuaments amb ferrocarrils

Els cables es col·locaran en tubs formigonats, perpendiculars a la via sempre que sigui possible, i a una profunditat mínima d'1,3 m respecte a la cara inferior de la travessa. Els esmentats tubs ultrapassaran les vies fèrries en 1,5 m per cada extrem.

Encreuaments amb d'altres conductors d'energia elèctrica

La distància mínima entre cables d'energia elèctrica de MT d'una mateixa empresa serà de 0,20 m. La distància mínima entre cables de MT d'empreses diferents o entre un de MT i un de BT serà de

0,25 m. La distància del punt d'encreuament a les unions, quan existeixin, serà superior a 1 m. Quan no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, el cable que s'estengui en darrer lloc es disposarà separat mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïdes per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Encreuaments amb cables de telecomunicació

La separació mínima entre els cables d'energia elèctrica de MT i els de telecomunicació serà de 0,20 m. La distància del punt d'encreuament a les unions, tant del cable d'energia com del de comunicació, serà superior a 1 m. Quan no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, el cable que s'estengui en darrer lloc es disposarà separat mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Encreuaments amb canalitzacions d'aigua i de gas

La separació mínima entre cables d'energia elèctrica de MT i canalitzacions d'aigua o gas serà de 0,20 m. S'evitarà l'encreuament per la vertical de les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas, o de les unions de la canalització elèctrica, situant unes i altres a una distància superior a 1 m de l'encreuament. Quan no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, es disposarà, per part de la canalització que s'estengui en darrer lloc, una separació mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïdes per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

6.3.2 Paral·lelismes

Es procurarà evitar que els cables subterranis de MT quedin en el mateix pla vertical que les altres conduccions.

Paral·lelismes amb altres conductors d'energia elèctrica

La separació mínima entre cables de MT d'una mateixa empresa serà de 0,20 m. Si els cables de MT instal·lats en paral·lel són d'empreses diferents, o si un cable és de MT i l'altre és de BT, la separació mínima serà de 0,25 m. Quan no es pugui respectar alguna d'aquestes distàncies, la conducció que s'estableixi en darrer lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïdes per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Paral·lelismes amb cables de telecomunicació

S'haurà de mantenir una distància mínima de 0,25 m entre els cables d'energia elèctrica de MT i els de telecomunicació. Quan aquesta distància no es pugui respectar, la conducció que s'estableixi en darrer lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

Paral·lelismes amb canalitzacions d'aigua i gas

Caldrà mantenir una distància mínima de 0,25 m entre els cables d'energia elèctrica de MT i les canalitzacions d'aigua i gas, excepte per a canalitzacions de gas d'alta pressió (més de 4 bar) on la distància serà de 0,40 m. La distància mínima entre les unions dels cables d'energia elèctrica i les juntes de les canalitzacions d'aigua o gas serà d'1 m. Quan alguna de les esmentades distàncies no es pugui respectar, la canalització que s'estableixi en darrer lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica. Es procurarà, també, mantenir una distància de 0,25 m en projecció horitzontal.

En el cas de conduccions d'aigua es procurarà que aquestes quedin per sota del cable elèctric.

Quan es tracti de canalitzacions de gas es prendran, a més, mesures per evitar la possible acumulació de gas: tancar les boques dels tubs i conductes, i assegurar la ventilació de les cambres de registre de la canalització elèctrica o omplir-les amb sorra.

6.3.3 Proximitats

Proximitat a conduccions de clavegueram

Es procurarà que els cables de MT passin per damunt de les clavegueres. No s'admetrà incidir en el seu interior. Si això no és possible, es passaran per sota, i els cables es disposaran amb una protecció d'adequada resistència mecànica.

Proximitat a dipòsits de carburants

Els cables de MT es disposaran dins de tubs o conductes de suficient resistència i distaran com a mínim, 1,20 m del dipòsit. Els extrems dels tubs ultrapassaran el dipòsit en 2 m per cada extrem i es taparan fins aconseguir que siguin estancs.

Proximitat a connexions de servei

En cas que algun dels dos serveis que s'entrecreuen o van paral·lels sigui una connexió de servei a un edifici, s'haurà de mantenir una distància de l'un a l'altre de 0,30 m. Quan no es pugui respectar aquesta distància, la conducció que s'estableixi en darrer lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïdes per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

L'entrada de les connexions de servei als edificis, tant de BT com de MT, s'hauran de tancar fins aconseguir una estanqueïtat perfecta. Així s'evitarà que, en el cas que es produeixi una fuga de gas al carrer, el gas entri a l'edifici a través d'aquestes entrades i s'acumuli a l'interior amb el consegüent risc d'explosió.

6.4 Conversions de línies aèries a subterrànies

Tant en el cas d'un cable subterrani intercalat en una línia aèria de MT, com en el d'un cable subterrani intercalat entre una línia aèria de MT i un CT, es tindran en compte les següents consideracions.

La connexió del cable subterrani amb la línia aèria serà seccionable quan el cable uneixi la línia aèria amb un CT. Podrà no ser-ho quan el cable estigui intercalat a la línia aèria.

En el tram de pujada fins a la línia aèria, el cable subterrani anirà protegit dins d'un tub o safata tancada de ferro galvanitzat o de material aïllant amb un grau de protecció contra danys mecànics no inferior a IK10 segons la norma UNE-EN 50102. El tub o safata s'obturarà per la seva part superior per evitar l'entrada d'aigua i s'encastarà en la cimentació del suport. Sobresortirà 2,5 m per damunt del nivell del terreny. En el cas de tub, el seu diàmetre serà com a mínim 1,5 vegades el diàmetre aparent de la terna de cables unipolars, i en el cas de safata, la seva secció transversal tindrà una amplada mínima de 1,5 vegades el diàmetre d'un cable unipolar, i una llargada d'unes tres vegades la seva amplada.

S'hauran d'instal·lar proteccions contra sobretensions mitjançant parallamps, els terminals de terra dels quals es connectaran directament a les pantalles metàl·liques dels cables i entre si, mitjançant una connexió com més curta possible i sense corbes pronunciades.

6.5 Posada a terra dels cables

Les pantalles metàl·liques dels cables de MT es connectaran a terra a cada una de les seves caixes terminals extremes.

6.6 Plànols de situació dels cables

Les empreses propietàries dels cables, un cop s'hagin canalitzat hauran de disposar de plànols de situació dels cables, on hi figurin les cotes i referències suficients per a la seva posterior ubicació i identificació. També hi figurarà la ubicació de les unions.

Aquests plànols serviran tant per a la identificació de possibles avaries en els cables, com per poder senyalitzar-les per causa d'obres de tercers.

7 INTENSITATS ADMISIBLES

7.1 Corrents permanents màxims admissibles en els conductors

Són les indicades a la taula 3. S'han pres de la Norma UNE 20435, per a la temperatura màxima admissible dels conductors i condicions del tipus d'instal·lació que s'hi estableixen.

Taula 3. Corrents màximes admissibles, en A. En servei permanent a 50 Hz

Secció nominal dels conductors mm ²	Instal·lació a l'aire	Instal·lació soterrada
	Cable aïllat amb XLPE	Cable aïllat amb XLPE
150	320	315
240	435	415
400	580	530
Temperatura màxima en el conductor: 90° C	- Temperatura de l'aire: 40° C - Una terna de cables unipolars en contacte mutu. - Disposició que permeti una renovació de l'aire eficaç.	- Temperatura del terreny: 25° C - 3 cables unipolars en trèvol - Profunditat d'instal·lació: 1 m - Resistivitat tèrmica del terreny: 1 K·m/W

Quan les condicions reals d'instal·lació siguin diferents de les condicions tipus, la intensitat admissible s'haurà de corregir aplicant els factors relacionats en l'esmentada norma UNE, entre els quals, per la seva major significació per a xarxes de distribució, senyalem els següents:

- ◆ Cables instal·lats a l'aire en ambients de temperatura diferents de 40° C. S'aplicaran els coeficients indicats a la taula 4.

Taula 4. Coeficient corrector en funció de la temperatura ambient

Temperatura ambient, θ_t (° C)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Coeficient corrector	1,27	1,23	1,18	1,17	1,12	1,05	1,00	0,95	0,89	0,84	0,77

- ◆ Cables exposats directament al sol. S'utilitzarà un coeficient corrector de 0,9
- ◆ Cables soterrats en terreny de temperatura diferent de 25° C. S'aplicaran els coeficients indicats a la taula 5.

Taula 5. Coeficient corrector en funció de la temperatura del terreny

Temperatura del terreny, θ_t (° C)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Coeficient corrector	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

- ◆ Diferents ternes de cables soterrades directament en una mateixa rasa. S'aplicaran els coeficients indicats a la taula 6.

Taula 6. Coeficient corrector en funció del nombre i agrupació dels circuits

Coeficients per agrupació	Nombre de circuits a la rasa								
	2	3	4	5	6	8	10	12	
Situació dels circuits:									
en contacte	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47	
a 7 cm	0,85	0,75	0,68	0,64	0,6	0,56	0,53	0,50	
a 15 cm	0,87	0,77	0,72	0,68	0,66	0,62	0,59	0,57	
a 20 cm	0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60	

- ◆ Ternes de cable soterrades en una rasa, en l'interior de tubs o similars.
Es recomana aplicar un coeficient corrector de 0,85 en el cas d'una terna de cables unipolars instal·lada a l'interior d'un mateix tub. La relació entre el diàmetre del tub i el diàmetre aparent de la terna no serà inferior a 2.
- ◆ Cables directament soterrats o en conduccions soterrades en terrenys de resistivitat tèrmica diferent d'1 K·m/W. S'aplicaran els coeficients indicats a la taula 7.

Taula 7. Coeficient corrector en funció de la resistivitat tèrmica del terreny

Resistivitat tèrmica del terreny (K·m/W)	0,80	0,85	0,90	1,00	1,10	1,20	1,40	1,65	2,00	2,50	2,80
Coeficient corrector	1,09	1,06	1,04	1,00	0,96	0,93	0,87	0,81	0,75	0,68	0,66

7.2 Corrents màximes de curtcircuit admissibles als conductors

A la taula 8 s'indiquen les corrents de curtcircuit admissibles per a diferents temps de duració del curtcircuit.

D'acord amb la Norma UNE 20435, aquestes corrents corresponen a una temperatura de 250°C assolida pel conductor, suposant que tot el calor que s'ha desprès durant el procés de curtcircuit és absorbit pel mateix conductor.

Taula 8. Corrents de curtcircuit admissibles als conductors en kA

Secció del conductor mm ²	Duració del curtcircuit (s)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
150	44,6	31,5	25,8	19,9	18,2	22,6	11,5	10,0	8,9	8,1
240	71,3	50,4	41,2	31,9	29,1	22,6	18,4	16,0	14,3	13,0
400	118,9	84,1	68,6	53,2	48,5	37,6	30,7	26,6	23,8	21,7

7.3 Corrents de curtcircuit admissibles per les pantalles

A la taula 9 s'indiquen les intensitats admissibles per les pantalles de coure especificades en aquest document, en funció del temps de duració del curtcircuit.

Aquestes corrents s'han pres per a una temperatura màxima a la pantalla de 70°C en servei permanent i de 250° C en curtcircuit, segons la Norma UNE 20435-91 Part 2 ERRATUM.

Taula 9. Corrents de curtcircuit admissibles per les pantalles

Secció de la pantalla mm ²	Duració del curtcircuit (s)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
16	8,3	5,9	5,1	4,1	3,9	3,1	2,7	2,4	2,3	2,2

8 PROTECCIONS

8.1 Protecció contra sobrecorrents

Els cables estaran protegits adequadament contra defectes tèrmics i dinàmics que es puguin originar per causa dels sobrecorrents que es puguin produir en la instal·lació.

Per a la protecció contra sobrecorrents s'utilitzaran interruptors automàtics associats a relés de protecció que estaran col·locats a les capçaleres dels cables subterranis.

8.1.1 Protecció contra sobrecàrregues

Per garantir la vida útil dels cables és recomanable que un cable en servei permanent no tingui una sobrecàrrega superior al 25 % durant 1 hora com a màxim. I a més, que l'interval entre dues sobrecàrregues successives sigui superior a 6 hores i que el nombre total d'hores de sobrecàrrega sigui com a màxim 100 a l'any i menys de 500 a la vida del cable.

8.1.2 Protecció contra defectes

Les proteccions garantiran la interrupció de les possibles faltes en un temps tal que la temperatura assolida pel conductor durant la falta no danyi el cable.

8.2 Protecció contra sobretensions

Els cables aïllats han d'estar protegits contra sobretensions mitjançant parallamps de característiques adequades. El marge de protecció entre el nivell d'aïllament del cable i el nivell de protecció del parallamps serà com a mínim del 80 %. Els parallamps es col·locaran als llocs apropiats per protegir elements de la xarxa que puguin ser afectats per sobretensions, com per exemple en les conversions de línia aèria a línia subterrània.

En tots els casos, es complirà el que s'estipula pel que fa a coordinació d'aïllament i posada a terra dels parallamps que es contempla en les MIE RAT 12 i MIE RAT 13 i en la norma UNE-EN 60071 Coordinació d'Aïllament.

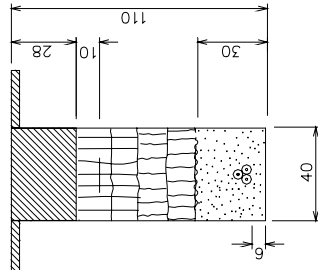
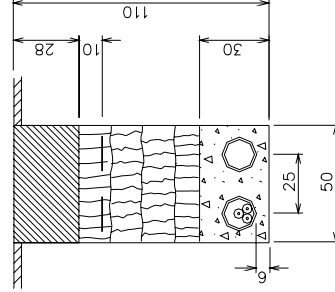
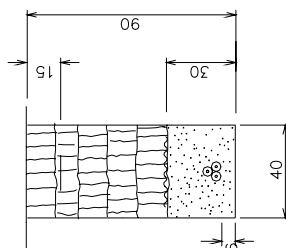
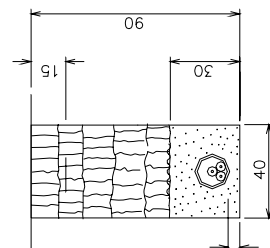
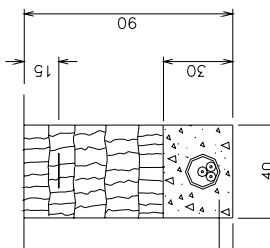
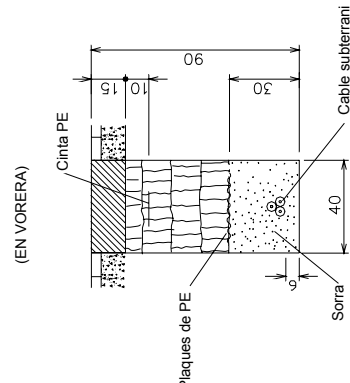
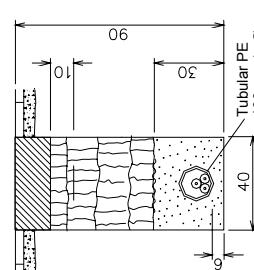
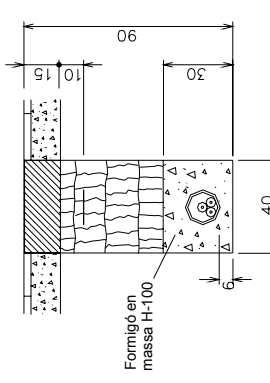
9 NORMES DE REFERÈNCIA

UNE-EN ISO 9001	Sistemes de la qualitat. Model per assegurar la qualitat en el disseny, el desenvolupament, la producció, la instal·lació i el servei postvenda.
UNE-EN ISO 9001:2000	Sistemes de la qualitat. Model per assegurar la qualitat en la producció, la instal·lació i el servei postvenda.
UNE-EN 50102	Graus de protecció proporcionats pels envoltants de materials elèctrics contra els impactes externs.
UNE-EN 50269:1999	(PARTS 1, 2 I 3) Assaig dels gasos despresos durant la combustió de materials de cables elèctrics. Part 2: Determinació del grau d'acidesa (corrosivitat) dels gasos per mesura del pH i la conductivitat.
UNE-EN 60071	Coordinació d'aïllament
UNE-EN 60099	Parallamps d'òxids metàl·lics
UNE-EN 60230:2002	Assaigs d'impulsos en cables i els seus accessoris.
UNE-EN 60811/1-1	Mètodes d'assaigs comuns per a materials d'aïllament i coberta de cables elèctrics. Part 1: Mètodes d'aplicació general. Secció 1: Mesures de gruixos i diàmetres. Assaigs per a la determinació de les propietats mecàniques.
UNE-EN 60811/1-2	Mètodes d'assaigs comuns per a materials d'aïllament i coberta de cables elèctrics. Part 1: Mètodes d'aplicació general. Secció 2: Mètodes d'envelliment tèrmic.
UNE-EN 60811/1-3	Mètodes d'assaigs comuns per a materials d'aïllament i coberta de cables elèctrics. Part 1: Mètodes d'aplicació general. Secció 3: Mètodes per a determinar la densitat. Assaigs d'absorció d'aigua. Assaigs de contracció.
UNE-EN 60811/1-4	Mètodes d'assaigs comuns per a materials d'aïllament i coberta de cables elèctrics. Part 1: Mètodes d'aplicació general. Secció 4: Assaigs a baixa temperatura.
UNE-EN 60811/2-1	Mètodes d'assaigs comuns per a materials d'aïllament i coberta de cables elèctrics. Part 2: Mètodes específics per a materials elastomèrics. Secció 1: Assaig de resistència a l'ozó. Assaig d'allargament en calent. Assaig de resistència a l'oli mineral.
UNE-EN 60811/3-1	Mètodes d'assaigs comuns per a materials d'aïllament i coberta de cables elèctrics. Part 3: Mètodes específics per a mesclades de PVC. Secció 1: Assaig de pressió a alta temperatura. Assaigs de resistència a la fissuració.
UNE-EN 60811/3-2	Mètodes d'assaigs comuns per a materials d'aïllament i coberta de cables elèctrics. Part 3: Mètodes específics per a mesclades de PVC. Secció 2: Assaig de pèrdua de massa. Assaig d'estabilitat tèrmica.
UNE 20435	Guia per a l'elecció de cables d'alta tensió. Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extruïts per a tensions nominals d'1kV a 30 kV.
UNE 21022-82	Conductors de cables aïllats.
UNE 21123	Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extruïts per a tensions nominals d'1kV a 30 kV.
UNE 21143-85	Assaigs de cobertes exteriors de cables que tenen una funció especial de protecció, i que s'apliquen per extrusió.

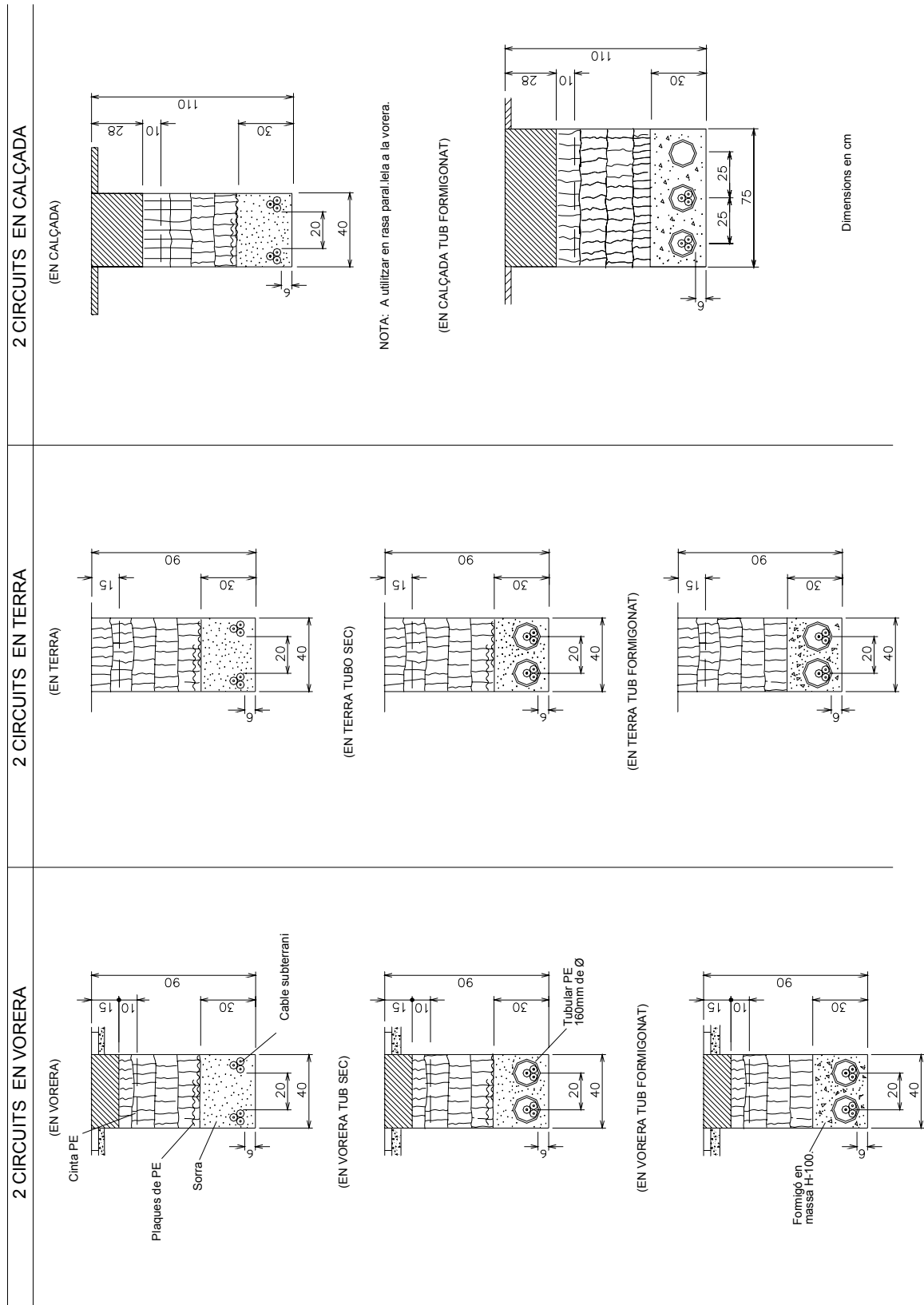
- UNE 21175-91/2 Mètodes d'assaigs elèctrics per a cables elèctrics. Assaig de descàrregues parcials.
- UNE 21175-93/3 Mètodes d'assaigs elèctrics per als cables elèctrics. Mètodes d'assaig per a mesures de descàrregues parcials sobre longituds de cables de potència extruïts.
- [GE DND001](#) Cables aïllats per xarxes subterrànies d'AT fins 30 kV.

**ANNEXOS - PLÀNOLS DE DETALL DE CANALITZACIONS DE CABLES
SUBTERRANIS DE MT**

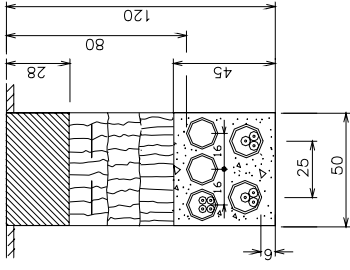
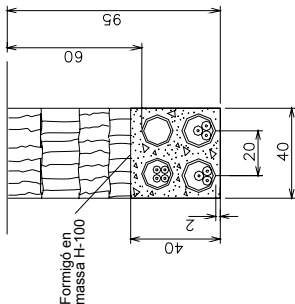
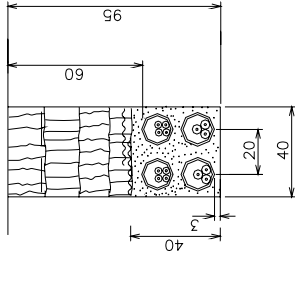
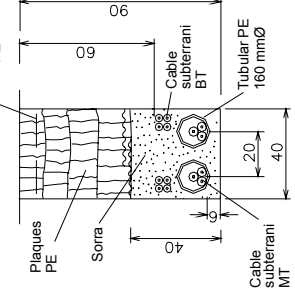
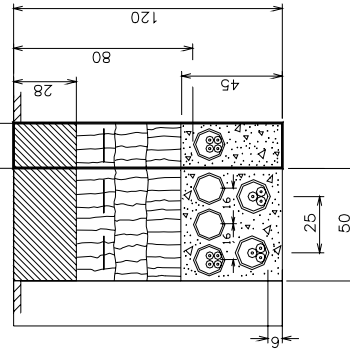
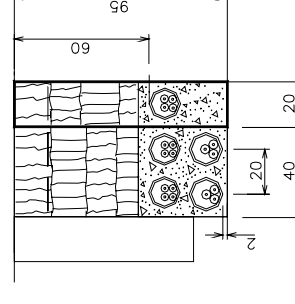
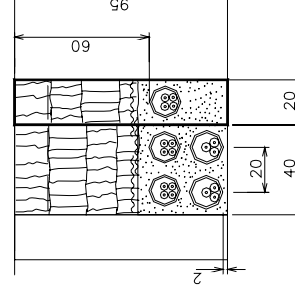
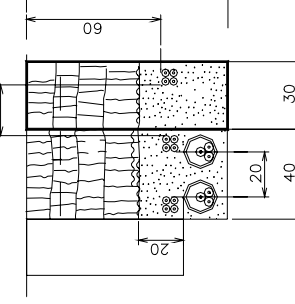
ANNEX 1 - Resum de rases MT d'1 circuit

1 CIRCUIT EN CALÇADA	1 CIRCUIT EN TERRA	1 CIRCUIT EN VORERA
<p>(EN CALÇADA)</p>  <p>NOTA: A utilitzar en rasa paral·lela a la vorera.</p> <p>(EN CALÇADA TUB FORMIGONAT)</p>  <p>Dimensions en cm</p>	<p>(EN TERRA)</p>  <p>(EN TERRA TUB SEC)</p>  <p>(EN TERRA TUB FORMIGONAT)</p> 	<p>(EN VORERA)</p>  <p>(EN VORERA TUB SEC)</p>  <p>(EN VORERA TUB FORMIGONAT)</p> 

ANNEX 2 - Resum de rases MT de 2 circuits

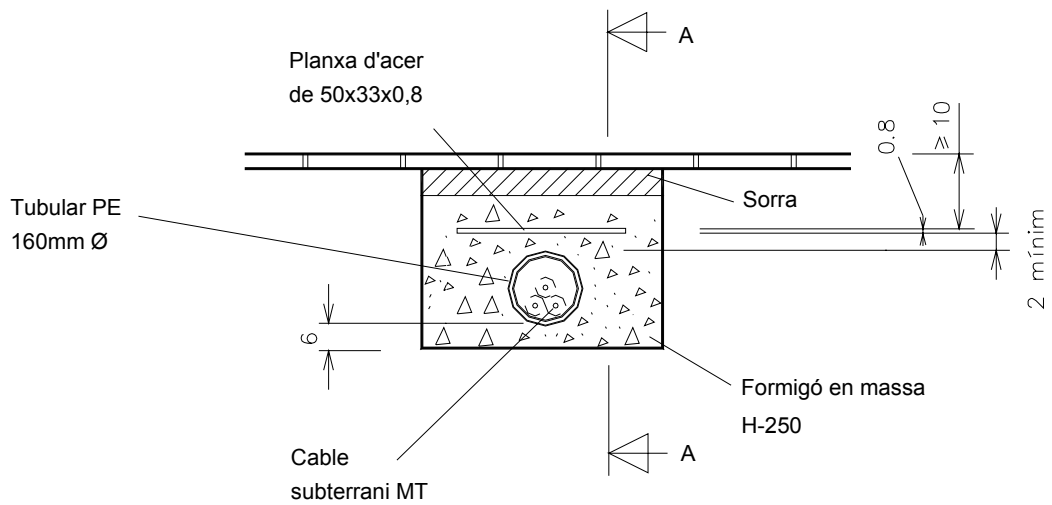


ANNEX 3 - Resum de rases mixtes de MT i BT

EN CALÇADA	EN VORERA O TERRA		
 <p>NOTA: A utilitzar quan s'instal·lin simultàniament 1 ó 2 circuits de MT fins 3 circuits de BT. veure procediment DMH00100.DOC. apartat. 2.6</p>	<p>RASES MIXTES BT/MT</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="311 795 694 1108"> <p>(PROTECCIÓ TUB FORMIGONAT)</p>  </div> <div data-bbox="311 1187 694 1500"> <p>(PROTECCIÓ TUB SEC)</p>  </div> <div data-bbox="311 1579 694 1892"> <p>(PROTECCIÓ SORRA)</p>  </div> </div> <p>NOTA: A utilitzar quan s'instal·lin simultàniament 1 ó 2 circuits de MT amb 1 ó 2 circuits de BT. veure procediment DMH00100.DOC. apartat. 2.6</p>		
 <p>NOTA: A utilitzar quan s'instal·lin simultàniament 1 ó 2 circuits de MT amb més de 3 circuits de BT. veure procediment DMH00100.DOC. apartat. 2.6</p>	<p>SUPLEMT 1 CIRCUIT BT</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="837 795 1220 1108"> <p>(PROTECCIÓ TUB FORMIGONAT)</p>  </div> <div data-bbox="837 1187 1220 1500"> <p>(PROTECCIÓ TUB SEC)</p>  </div> <div data-bbox="837 1579 1220 1892"> <p>(PROTECCIÓ SORRA)</p>  </div> </div> <p>NOTA: A utilitzar quan s'instal·lin simultàniament 1 ó 2 circuits de MT amb més de 2 circuits de BT. veure procediment DMH00100.DOC. apartat. 2.6</p> <p style="text-align: right;">Dimensions en cm</p>		

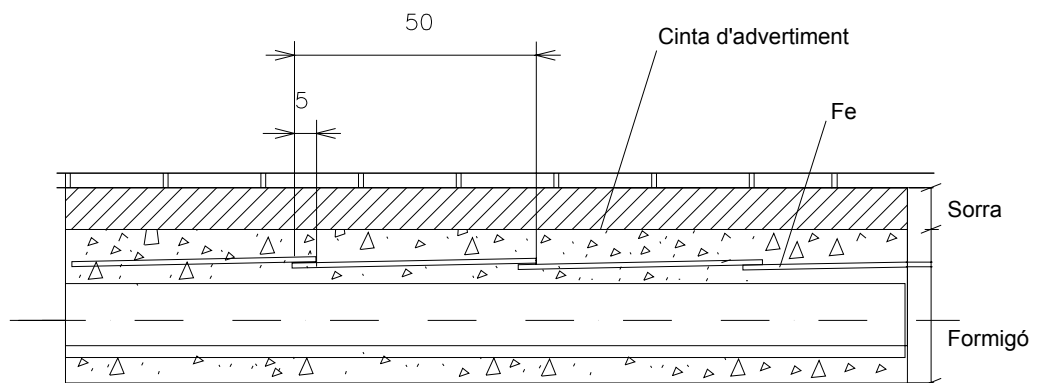
ANNEX 4 - Protecció de rasa MT poc profunda

RASA 1 CIRCUIT



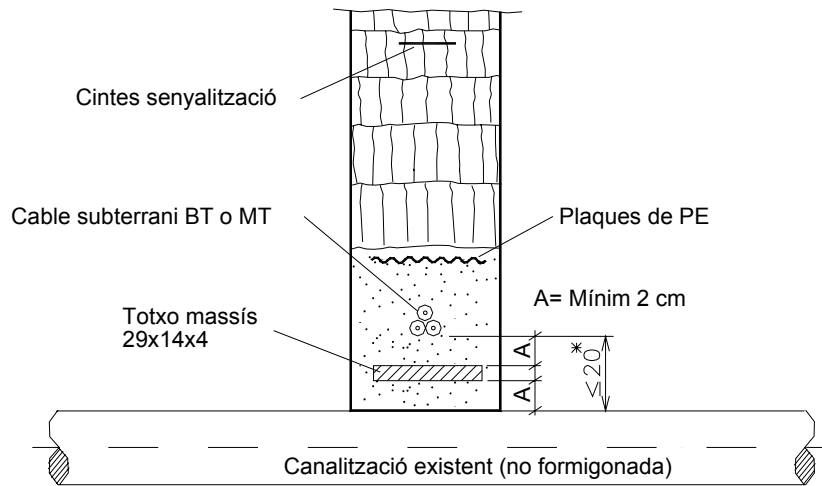
Dimensions en cm

SECCIÓ A-A



ANNEX 5 - Encreuament amb altres serveis: Protecció 1 circuit MT

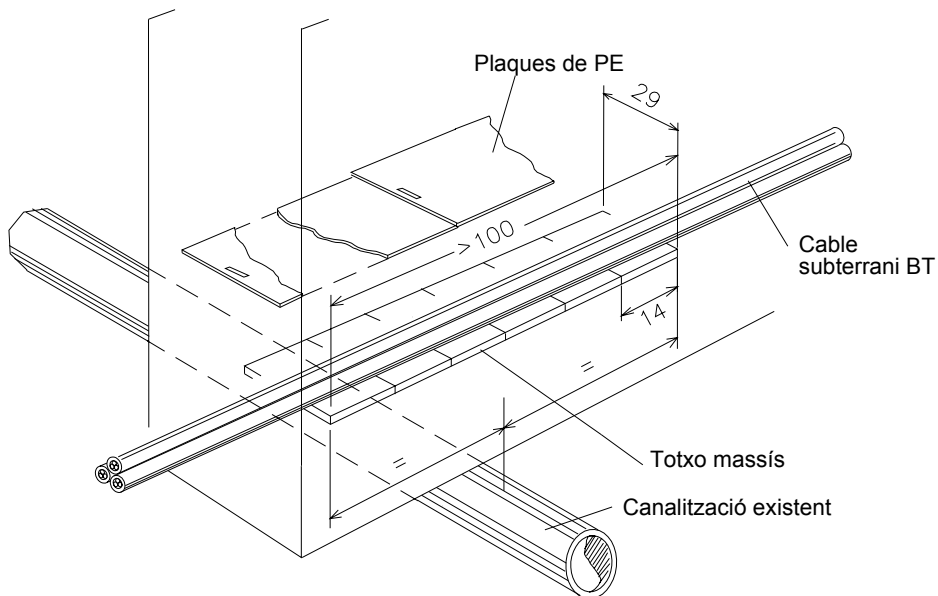
1 CIRCUIT



* Per a distàncies superiors a 20 cm no és necessària protecció intermitja
 En cas de connexió de servei la distància serà 30 cm en lloc de 20 cm.

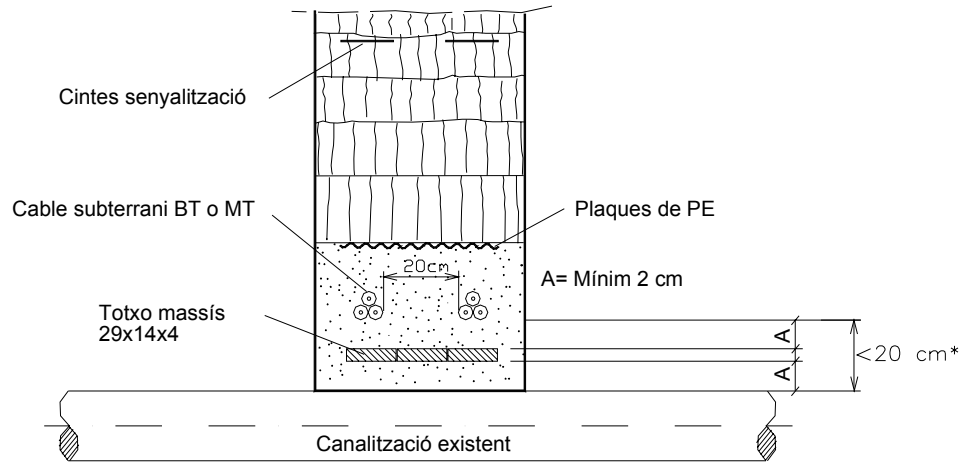
Quan la línia passi per sota de la canalització se seguirà el mateix criteri.

Dimensions en cm



ANNEX 6 - Encreuament amb altres serveis: Protecció 2 circuits MT

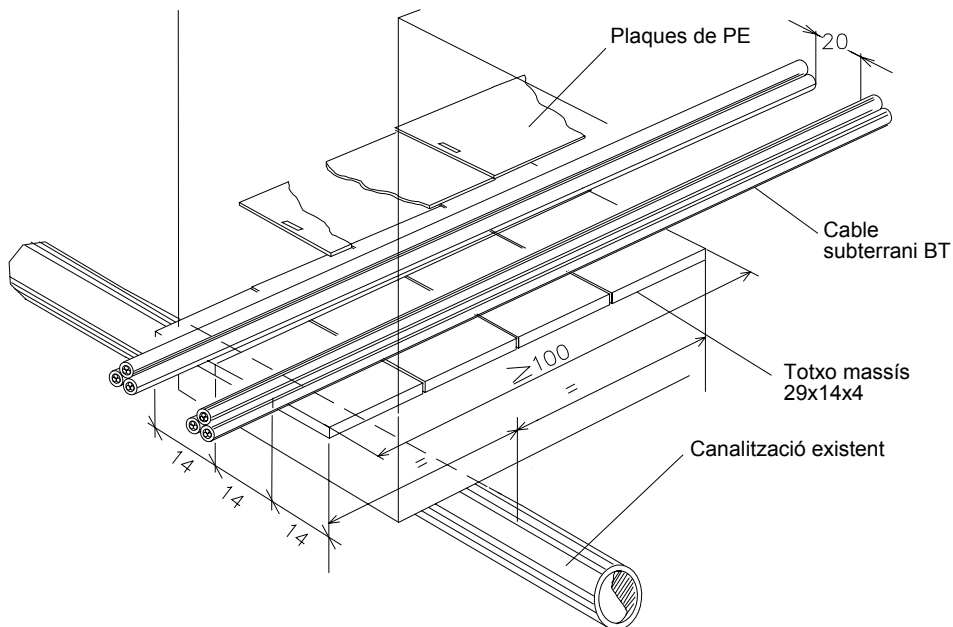
2 CIRCUITS



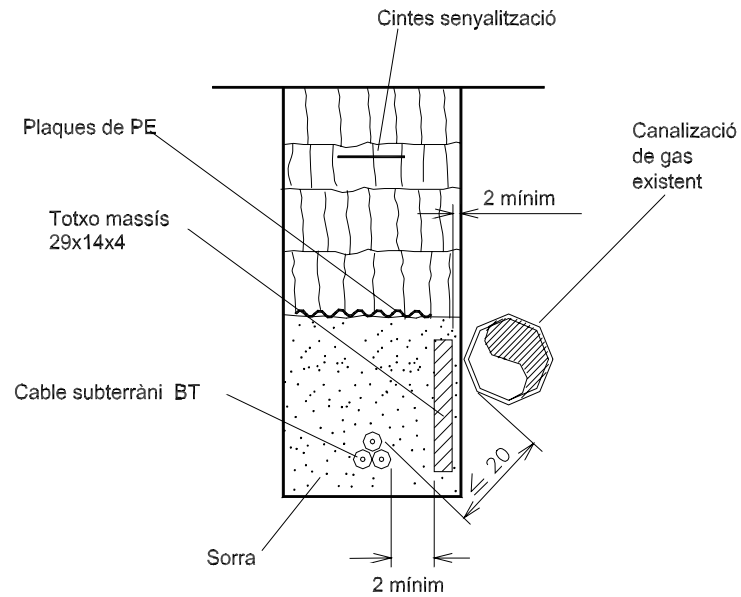
* Per a distàncies superiors a 20 cm no és necessària protecció intermitja
 En cas de connexió de servei la distància serà de 30cm en lloc de 20 cm.

Quan la línia passi per sota de la canalització se seguirà el mateix criteri.

Dimensions en cm



ANNEX 7 - Paral·lelisme amb gas: Protecció 1 circuit MT



Dimensions en cm

VISTA CONJUNT PROTECCIONS

